2 0 3 0 / 2 0 4 0 S E R I E S

SYNTHESIZED SIGNAL GENERATOR

シンセサイズド標準信号発生器 2030/2040シリーズ

10kHz～最高5.4GHz、内部変調発振器装備
デジタル・スイープ機能、トーンシグナリング機能
SSB位相雑音－140dBc／Hz(2040シリーズ)
GMSK変調、アビオニクス、ダブルパルス発生器等の各種オプションも充実

AEROFLEX
A passion for performance.

2030/2040 series

2030／2040シリーズは10KHzから最高5.4GHzまでの搬送波周波数を発生し、FM、位相、AM、パルス（オプション）の各変調器、そして0.1～ 500kHzの可変内部変調源、デジタルスイープ機能をも装備した高機能シンセサイズド標準信号発生器です。
本シリーズでは、各種オプションを用意しており、RF素子の特性測定から無線通信システムの試験に至る幅広い分野でご使用いただくことができます。またIEEE488.2対応のGPIBインターフェースを標準装備していますので、各種自動試験システムに組み入れることも可能です。さらに2040シリーズは－140dBc／Hz（1GHz）という超ローノイズ仕様であり、高感度無線機器の選択度試験などに威力を発揮いたします。

特長

- 周波数設定分解能 0.1Hz
- RFレベル：＋13dBm（オプションとして＋19dBm）
- 低位相雑音：－140dBc/Hz（1GHz）　※1
- 低残留FM雑音：0.3Hz rms（1GHz）　※1
- 低スプリアス信号　－90dB　※1
- バックライト付大型LCD
- 変調用発振器周波数 0.1～ 500kHz
- ワイドバンドFM（帯域幅 10MHz）対応
- 単一、二重、複合、二重複合変調モード
- オプション
  - パルス変調
  - パルス発生器　※4
  - GMSK Bt 0.3変調　※3
  - アビオニクス　※2
  - RFプロファイルと複合スイープ　※2
  - 電子アッテネータ
- 多様な複合スイープ機能
- GPIB（IEEE 488.2）

※1：2040シリーズのみ
※2：2040シリーズのローノイズモードでは機能しません
※3：2030、2031にのみ取付可
※4：2030シリーズのみ
●ご注意
上記オプションは単独での使用ができないものもございますので、詳細についてはお問い合わせくださいますようお願いいたします。（問合せ：海外商品部 海外商品営業課）

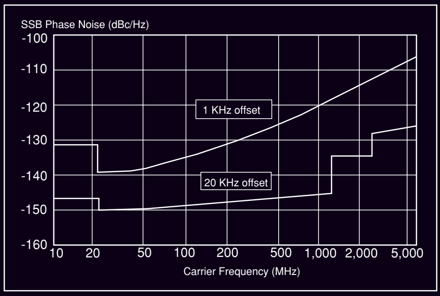
機種一覧

形名	搬送波周波数	SSBフェーズノイズ
2030	10kHz～1.35GHz	－122dBc／Hz（470MHz）
2031	10kHz～2.7GHz	－122dBc／Hz（470MHz）
2032	10kHz～5.4GHz	－122dBc／Hz（470MHz）
2040	10kHz～1.35GHz	－140dBc／Hz（1GHz）
2041	10kHz～2.7GHz	－140dBc／Hz（1GHz）
2042	10kHz～5.4GHz	－140dBc／Hz（1GHz）

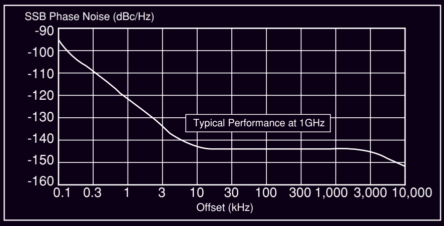
Highest Quality

SSBフェーズノイズ

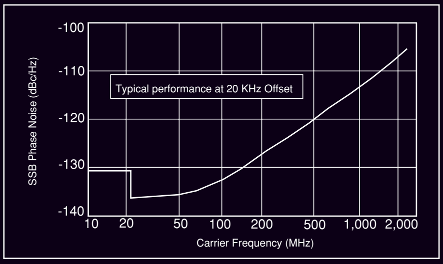
2040シリーズSSBノイズ



2040シリーズSSBノイズ



2030シリーズSSBノイズ



2030/2040 series

操作

操作は必要な動作を選び、数値キーと単位キーで数値を設定するだけです。数値はロータリーノブでも、アップダウンキーでも変えられます。各パラメータの入力や、パラメータに関する諸機能の選択をLCD画面下の「SIG GEN」、「SWEEP」、「LF」、「Δ」、「MEM」および「UTIL」キーと左右のソフトキーによりおこなうことができます。

ディスプレイ

消費電力の少ないバックライト付きのドットマトリックス式大型LCDです。画面のコントラストや明るさを見る位置に合わせて調整することが出来ます。画面に表示されるパラメータは、選択されている動作モードによって異なります。たとえば、「Signal Generator」モードでは、搬送波周波数、変調およびRFレベルが水平方向に個別に表示されます。エラー情報を画面の上部に一列に表示します。

周波数の設定

搬送波周波数を設定する場合には、信号発生器画面に表示しているキーで設定する内容を選び、キーでデータを直接入力します。周波数分解能は全周波数域で0.1Hzです。搬送波周波数の値は不揮発性メモリに記憶し、呼び出すこともできます。また、「CARR ON-OFF」スイッチで出力を完全に遮断することができます。

RF出力

RF出力は、全帯域にわたり0.1dB以上の分解能で、＋13dBmまでキー入力による直接設定が可能です。

スケルチ装置の試験時にはメカニカルアッテネーターの切替の影響を受けないよう、出力レベルの電子的制御範囲の拡大を行なう機能を持っています。またオーバーレンジ機能により、RFレベルを通常動作範囲よりも高く設定する事ができます。なお、2030には校正出力を＋19dBmまで拡大する高出力オプションがあります。更に、2台の信号発生器の出力を混合する際には、RFレベル調

ローノイズ（2040シリーズ）

2040シリーズは雑音特性が優れ、スプリアス信号レベルが低いので、高精度を要求される多分野での測定に安心して使用できます。SSB位相雑音は1GHz、20kHzオフセットにおいて－140dBc／Hz以下ですので、2040シリーズであれば90dBを越えるUHF受信機の選択度の測定も容易におこなうことができます。さらに残留FM雑音指数（1GHzで0.3Hz RMS以下）も小さいため、80dBという高い雑音比までのUHF受信信号も測定できます。

単位

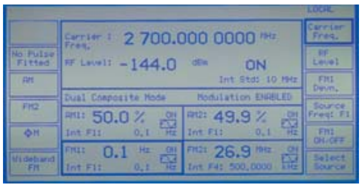
ユーザが単位 を選択し、簡単に変更することができます。（たとえば、dBmからmVへの変換ができます。）オプション008がない場合の単位 については、出力レベルのオフセットはキーボード入力により、最大±2dBまでを調整できます。校正値から発生するオフセット値は、信号発生器の外部ケーブル損失またはスイッチング損失を補正するのに使用します。この機能を利用して出力レベルのオフセットを微調整すれば、同一地域で使用する複数の信号発生器がすべて同一の測定値を示すようにすることができます。このオフセット機能を使用している間は、信号発生器の校正機能は失われず、いつでも、もとの状況に戻すことができます。RFプロファイルと複合スイープオプション（Opt008）の単位については、出力レベルの場合よりさらに広範なプロファイリングとオフセットが可能です。

逆電力保護機能

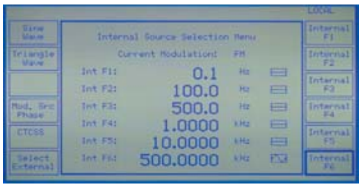
50Wまでの逆電力に対して、信号発生器の出力を保護するための電子的な切り離し回路が備えられており、RF電力や直流電力が誤って印加されたとき、出力回路の損傷を防ぎます。

変調

AM変調、FM変調およびワイドバンドFM、位相変調、そしてオプションとしてパルス発生・変調を装備しています。

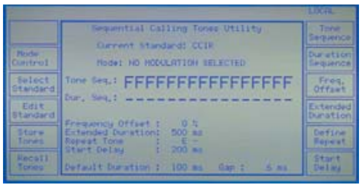


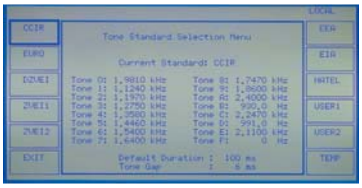
- 内部変調用発振器
  内部変調用発振器の周波数範囲は0.1Hz～500kHzで、分解能は0.1Hzです。通常の正弦波出力のほかに交流の三角波を選択してスイープに使うことができます。オプションとして、さらにもう1台発振器を追加することができます。前面パネルには2個の独立したBNC入力があり、この入力からの外部変調信号を内部信号と混合すると、一度に最大4チャンネルの変調が可能になります。



- 変調モード
  単一、二重、複合、二重複合の4種類の変調モードがあります。単一モードではつねに1種類の変調だけがかかります。このとき、新たな変調を選択すると、それまでかかっていた変調は無くなります。二重モードでは2種類の変調、たとえば周波数変調と振幅変調とが同時にかかります。複合モードでは1種類の変調ですが、変調信号は、2つの別々の信号です。二重複合モードは、二重モードと複合モードを同時に行うもので2種類の変調が同時にかかり、それぞれの変調の変調信号源が2つになります。
- FM変調とAM変調
  ワイドバンドFMでは帯域幅300kHzで1dB、最高21MHzまでの周波数に対して、最大1MHzのFM変調をかけることができます。また位相変調も10kHzの帯域幅で最大10ラジアンまで可能です。ACおよびDC結合のFM機能も備えられており、DC結合モードではオフセット補正システム（特許取得済）によって、通常の信号発生器を直流で変調した時に生じる大きな搬送波周波数オフセットを除去しています。

- ワイドバンドFM
  背面パネルのBNCコネクタで、3dB帯域幅10MHZの広帯域周波数変調をかけることができます。高速ディジタル信号伝送にFSK（frequency shift keying）を採用している機器の試験に最適です。
- AM変調とパルス変調
  1dB帯域幅30MHz、分解能0.1%、変調度0〜99.9%のAM変調ができます。オプションのパルス変調は、立上り・立下り時間は5ns、オン・オフ比70dBです。
- 変調レベルの制御
  外部変調入力に対してALC（自動レベル制御機能）があり、入力が0.7〜1.4rmsに変動しても変調は、入力レベルがALCの範囲から外れたとき、「HI」と「LO」で大きさを表示します。
- トーン信号の発生
  信号発生機能を用いると、DTMF付き無線機のシーケンシャル及びサブオーディブルトーン機能を試験することができます。広範囲のトーンシステム規格を組み込んでいますが、特殊仕様の規格にも合わせることができるようになっています。トーンシーケンス長16トーンまで設定することができ、全シーケンスを1〜9回送信できます。また、連続的にくりかえして送信するよう設定することもできます。サブオーディブルトーンは通常、複合変調モードで使用されますが、その場合、トーン変調レベルとインバンド変調は独立して設定できます。





スイープ機能

デジタルスイープ機能でさまざまなシステムのダイナミック試験ができます。搬送波周波数、RFレベル、LF周波数、LFレベル及び変調周波数のスイープがあります。スイープは4つの数値、つまり、初期値、最終値、ステップ数、1ステップ当たりの時間を入力します。オプション008はスイープに関する付加機能があります。ステップの大きさ、ステップの持続時間、およびRFレベルを入力することができます。

- マーカとランプ出力
  6個のマーカを定義することができ、1個のマーカの水平位置をコネクタに0〜10Vのランプ信号として出力されています。この信号はオシロスコープやXYプロッタのX軸を駆動するためのものです。
- 起動・停止
  キーを一度押すとスイープを開始し、画面上の水平棒グラフでスイープの進み具合を表示します。スイープはいつでも停止することができ、アップダウンキーで前進または後退させてサーチをすることができます。さらに詳しい解析をするために、スイープの現在値を信号発生器またはLFモードに移すこともできます。スイープ機能は簡単なXY表示ユニット、オシロスコープ、またはXYプロッタと組み合わせて使用することもできます。

不揮発性メモリ

バッテリバックアップ不要の不揮発性メモリに設定値や校正に関する情報を記憶しています。

- 設定値
  設定値の詳細情報はメモリの4つの場所に記憶することができます。第1の場所に50個のすべての設定値（現在動作している機能のデータも含む）を記憶し、第2の場所には50の部分的な設定値（現在動作している機能のすべての設定値）を記憶。第3の場所には100個の搬送波周波数のすべての設定値を、そして第4の場所には20個のスイープのすべての設定値を記憶しています。また誤操作による書換え防止機能や電源投入時に特定のメモリの内容を呼び出す機能も備えています。
- 校正データ
  不揮発性メモリ設定値を記憶したり呼び出したりすることの他に、装置の状態や校正に関するデータを記憶し、RFレベル、FM確度、内部基準周波数の調整および変調に関する校正データをすべて記憶しています。このデータはソフトウェアの保護を外してから、前面パネルまたはGPIB経由で変更することができます。記憶している機器の状態には製品識別情報（型式と製造番号）、内外基準の選択、GPIBアドレス、経過時間と校正期限報知機能があります。
- メモリ内容の保護
  ステータスデータや校正データの内容を誤って消さないように、内部データをキーシーケンスにより保護されています。保護にはアクセス機能に応じて2つのレベルがあります。校正データや日時設定の変更とメモリを呼び出した時に、表示が消えてしまったりすることをもっとも強く保護しています。第1の保護レベルはそれほど厳しいものではなく、通常の動作、関係する特性の変更、たとえば、RFレベル校正単位、RFレベルのオフセット、外部標準周波数および電源を入れた時の状態の設定は変更可能です。保護されないのは、動作状況に関するもので、機器の状況、経過時間、日時等です。

プログラミング

GPIBを標準装備していますので、すべての機能をバス上ですることができます。またインターフェースはIEEE規格488.2に基づいて設計しています。

校正

2030／2040シリーズは2年ごとに校正することをおすすめします。

RF素子の特性測定から
無線通信システムの試験まで
幅広くフォローアップ

オプション一覧

● **セカンドオシレータ（Opt001）**
変調発振器をもう1台内部に追加することができます。
この発振器は主発振器と同一仕様のもので、複合変調モードを最大限に利用することができ、2トーン変調が必要なときには特に便利です。

● **パルス変調器（Opt002）**
レーダのRF段やIF段の試験ができます。25ns以下の立上り・立下り時間と、70dB以上のオン・オフ比でパルス変調ができます。

● **パルス発生器（Opt009）**
パルス変調用のパルス発生器です。このパルスでパルス状の出力を発生します。したがって外部関数発生器は不必要になります。

● **＋19dBm高出力オプション（Opt003）**
標準の2030/2040より高出力が出せます。最大出力レベルが標準の6dBm高くなり、局部発振器にしたり受動素子を試験したりするのに好都合です。

● **GMSK Bt0.3変調オプション（Opt005）※**
2030と2031のオプションには、GSM仕様に基づいて270.833kHzのクロックレートで動作するGMSK Bt 0.3変調があります。このオプションでは高性能のデータを発生します。

● **RFプロファイルと複合スイープオプション（Opt008）※**
RFプロファイル機能で、信号発生器がケーブル、増幅器、信号結合器の周波数特性を補償します。
複合スイープ機能で、スイープ中にスイープのステップサイズ、ステップ時間、RFレベルを変えることができます。
こうした機能はEMC、Tempest、ATEといった応用に特に有効です。

● **アビオニクスオプション（Opt006）／DMEオプション（Opt010）※**
このオプションでは計器着陸システム（ILS）とVHF航空無線（VOR）の試験に好適な変調波形を内部発生します。さらにモードを切り替えるとADF、マーカービーコンおよびSELCAL伝送システムの試験もできます。
またさらにDMEオプション（Opt010）を追加すると、ガウス分布型のダブルパルスを発生して高精度DMEのRF信号によりDME受信機を試験することができます。
※別途英文データシートを用意しております。ご請求下さい。

● **電子アッテネータ(Opt012)**
繰り返してレベルを切り替えて使用するため、もっと長寿命が必要な場合に有効です。特に大量生産用に適しています。

● ご注意：上記オプションは単独での使用ができないものもございますので、詳細についてはお問い合わせくださいますようお願いいたします。（問合せ：国際部門 海外商品営業課）

パルス変調オプション（Opt002）

■ 変調モード
パルス変調は単独の他FM、φM、ワイドバンドFMと組み合わせても使用できます。
■ 立上り時間：25ns（代表値5ns）
■ 制御：　キャリアオフ時：0V
キャリアオン時：＋5V
スレッショルドレベル：＋2.5V（代表値）
■ オン・オフ比：70dB
■ 入力インピーダンス：50Ω

低速立上り・立下り時間パルス変調オプション(Opt105)

パルス変調オプションの立上り・立下り時間を2μsに変更します。（Opt002と併用）

＋19dBm出力レベルオプション(Opt003)

■ 2030と2040モデルにのみ実装できます。
■ RF出力範囲：－144dBm～＋19dBm
■ AMを選択すると最大出力レベルはAM深度に比例して減少し、AMの最大変調で＋13dBmになります。
■ ハーモニックス：≦－27dBc（＋7dBmまでのレベルにおいて）

電子アッテネータ(Opt012)

■ 搬送波周波数範囲
250kHz*～1.35GHz（2030、2040）
250kHz*～2.7GHz（2031、20241）
*10kHzから使用可能
■ RF 出力範囲
－138dBm～＋10dBm
AMでは最大出力は直線的にAM変調度に低減され、最大変調度で＋4dBm となります。
■ 確度
±1.2dB for output levels ＞－127dBm at 22℃±5℃
■ 温度安定度
±0.01dB／℃
■ VSWR
0dBm以下の出力レベルにて
1.5:1 以下
■ 出力保護
5:1までのVSWR の信号源から1W までの逆電力保護
■ 振幅変調
50MH以上の周波数で規定。（オプション6搭載時は100MHz以上）

RFプロファイルおよび複合掃引オプション（Opt008）

Opt008、RFプロファイルと複合掃引は、信号発生器、および周波数により変わるRFレベル・エラーのある外部装置を使う、耐電磁気妨害の試験などのアプリケーションに特に適した追加ソフトウェア機能を提供します。過渡状態には特に注意が払われており、電力増幅器に損傷を与えるような過大出力が発生しないようになっています。

■ 特長

●遠隔コネクタからRF電力を校正
●周波数により変化するRF出力電力
●複合掃引機能
●20ms～20sまでのステップ時間
●正弦波、三角波、および方形波の変調

■ RFプロファイルとオフセット

外部の増幅器、減衰器あるいは信号結合機を使用することにより発生するRFレベルの誤差は、RFプロファイルとオフセットの機能により削減できます。信号発生器は、外部装置の出力を基準とした電力でRFレベルを制御し、表示できます。この機能により、ATEシステムで必要となる校正のための労力が削減され、手動試験の実行中オペレーターに帰因するエラーの発生可能性を最低限に抑えられます。RFプロファイル機能では、線形補間された最大100個所の補正点を含む10種類のプロファイルを入力できるため、外部装置が起こすRFレベルの周波数特性エラーを最小限にすることができます。大型LCD（液晶表示）パネルと、メニューの指示で操作する柔軟なユーザ・インタフェースの使用により、信号発生器の設定における不明瞭さを最低限にしながらプロファイルの迅速な生成、選択、編集を直感的な方法で実行するための簡便な手段を提供しています。

■ 区分化掃引

区分化掃引機能により、最大で10区分（それぞれが独立した掃引パラメータ設定を有する）の掃引を行うことができます。それぞれの区分に異なるRFレベルを与えることが可能でステップ・サイズが独立しているので、高い搬送波周波数のときは試験時間が最低で済むように掃引速度を上げることができます。隣り合う区分で停止周波数と起動周波数が独立しているため、オンライン信号でシステムを試験したりマルチバンド・システムで試験を迅速に実行するためにRFスペクトルの部分を故意に省略する掃引を発生させることもできます。掃引は装置の応答が得られたらいつでも停止させることができ、その後その装置の応答を調べるために信号発生器の設定を変更して、停止した場所から掃引を続行することが可能です。周波数のステップ時間は20msから20sまでプログラム可能で、周波数ステップ・サイズを0.1Hzまで下げて組み合わせられるため、速い掃引信号、あるいはEMC試験に適合する遅い掃引周波数を発生することができます。

■ 複合掃引

区分化掃引とRFオフセットおよびRFプロファイルの機能と組み合わせることにより、信号発生器のRF出力レベルを操作する複合掃引をすることができるため、増幅器、ケーブル、複合器、およびアンテナ特性の周波数特性を補正することができます。掃引モードには補正係数を含める機能があるため、手操作を含むコンピュータ制御の試験装置でシステム校正情報を失うことなく使うことができます。RFレベルが大きく急速に変化しやすい試験装置の場合には、拡張ヒステリシス機能と掃引機能を併せ用いると、掃引試験中に減衰器でレベルが変化する回数を最低限に抑えるられるため非常に有効です。

■ その他のオプションとの併用

Opt008のソフトウェアは2030／2040シリーズの信号発生器のすべてのバージョンで利用でき、第2の変調発振器、パルス変調、GMSK BT 0.3、アビオニクス、そしてディジタル変調およびベクトル変調と組み合わせることにより柔軟な信号発生器機能が得られるため、RFおよび受信システムの大半で試験を実施できるようになります。

Opt008の仕様

■ RFオフセット

表示する信号発生器の出力レベルは、実際のRF出力レベルから＋80dB～－40dBの幅でオフセットすることができます。RFオフセットは通常の信号発生器モード又は区分化掃引と組み合わせて使用することができます。

■ RFプロファイル

RF出力レベルは、表示されるRF出力レベルを変更せずに通常の値から±40dBの範囲で調整できます。10種類のプロファイルを作成でき、それぞれが最大100個所の校正点を持つことができ、またRF出力レベルは校正点間で線形補間できます。尚、RFプロファイルは、通常の信号発生器モードまたは区分化掃引と組み合わせて使用可能です。

■ 区分化掃引

それぞれが異なるステップ・サイズ、起動および停止周波数、ステップ時間、それにRFレベルを有するよう区分を定義して搬送波周波数の掃引を行うことができます。掃引機能は、2030シリーズおよび2040シリーズの通常雑音モードで使用できます。

■ 起動と停止

各区分に対して、信号発生器の周波数性能の範囲内で起動周波数と停止周波数を自由に定義できます。

■ ステップ・サイズ

最小ステップ・サイズは0.1Hz。ステップの数は、ステップ・サイズおよび起動周波数と停止周波数により異なります。

■ ステップ時間：10ms～20s／ステップ

■ 区分：最大10区分をあらゆる順序で自由に組み合わせられます。

■ 変調波形：振幅、位相または周波数変調を行うのに、正弦波、三角波または方形波変調を行うことができます。

関連オプション

○ 低速立上り・立下り時間パルス変調オプション（Opt.105）

Opt105、低速立上り・立下り時間パルス変調は、パルス変調オプション付きのすべての2030および2040シリーズで利用でき、変調器の立ち上がりと立ち下がりの時間が2 μs（標準仕様25ns）になります。このオプションは、TDDまたはTDMA信号で使用される信号バーストと類似したRF信号バーストをシミュレートする必要のある場合に利用します。低速の立ち上がり・立ち下がり時間を用いると、速いパルス変調器を用いて発生させた場合に較べてスペクトルの広がりが低くなります。

注：Opt105の使用には、Opt002（パルス変調オプション）が本体（2030／2040シリーズ）に装備されていることが必要です。また取付けのご指定は本体のご発注と同時にお願い致します。

○ DECTフィルタ［形名：MI-54499-044F］

DECTフィルタは、2030および2040、2050シリーズの信号発生器のオプション・アクセサリとして用意されています。本フィルタを用いれば、CMOSのデータ源を信号発生器のFMポートに簡単に接続でき、またアナログ・フィルタとして欧州ディジタル・コードレス電話（DECT）の変調規定に適合した信号を形成することができます。

アビオニクスオプション（Opt006）

Opt006アビオニクスオプションは、2030／2040シリーズ専用に開発された、航空航法装置試験用信号の発生をおこなうオプションユニットです。このオプションを2030／2040シリーズに内蔵（工場オプション）することにより、ILS（計器着陸装置）とVOR（超短波全方向式無線標識）受信機における受信周波数および感度·方位指示機能、アラーム動作機能、LOCおよびGSのコース偏移·マーカ回路機能等の評価に対応が可能になり、ILSやVOR受信機の評価用信号源としてお使いいただけます。

■ ILS

ILSモードでの90Hzと150HzトーンのSDM（AM変調の総和）は0.1%の分解能で設定できます。DDM（2つのトーンの差）は20%までは0.01%分解能で、20%以上は0.1%分解能で設定することが出来ます。ILS波形の30Hzの繰り返し周波数は0.1Hzのステップで設定することが出来ます。また、DDMを0%に設定した時は別の変調信号を追加することが出来ます。

■ VOR

VORモードでは30Hzトーンと副搬送波のAM変調度は別々に設定することが出来、30Hzトーンと副搬送波トーンの位相差は角度で方位情報を直接入力することで設定されます。VORの30Hz繰り返しレートは0.1Hzステップで設定できます。固定した方位にVOICE／ID変調を追加し、シミュレーションすることも出来ます。

［Opt006仕様］

■ ILSモード

SDM		
	範囲	0%～99.9%（0.1%ステップ） 各トーンの変調度の算術的総和
	確度	設定の±2%、400MHz以下
DOM		
	範囲	0～20%（0.01%ステップ） 20～99.9%（0.1%ステップ）
	確度	±0.0003DDM±設定の0.02 DDMの確度は±0.0003DDM（0.03%AM変調度） 0.155DDM確度は±0.0034DDM（0.34%AM変調度）
トーン周波数		90Hz,150Hz公称 ILSの繰り返し周波数30Hzを0.1Hzステップで変えられ、これよりトーン周波数は変化します。トーン周波数はILSレートと3:1、5:1の関係を維持しています。
付加変調		内部または外部変調入力によるDDM 0%で有効
周波数確度		基準周波数による
オーディオ出力		LF OUTPUTコネクターから出力

■ VORモード

副搬送（9.96kHz）		
	範囲	0～49.9%AM変調度（0.1%ステップ）
	変調	FM変調 偏移量480Hz 30Hzトーンで変調
30Hzトーン		
	範囲	0～49.9%AM変調度（0.1%ステップ） 30Hzトーンと副搬送波の算術的総和が99.8%まで
方位制御		30Hzトーンと副搬送波トーンの位相差は角度で0～359.9°(0.1°ステップ）で設定可能
	確度	±0.05°
付加変調		内部または外部入力により方位0°にて有効
AM変調度確度		設定の±3%±0.5%、400MHz以下
VOR繰り返し周波数		30Hz（0.1Hzステップ可変） 副搬送周波数と偏移はVOR繰り返しレートと一定の関係を保っています。
周波数確度		基準周波数による

パルスオプション（Opt009）

Opt009はシングルまたはダブルパルスを発生し、Opt002のパルス変調との併用により、レーダ、EMCまたはTDMAシステムの試験が可能になります。このパルス発生器はFM、φM、およびワイドバンドFMで使用できますが、無変調でも使えます。また、このパルス発生器はパルスのパラメータを制御して変えられるので、種々のシステムをきわめて容易に評価することができます。（2030シリーズにのみ実装できます。）

■ 特長

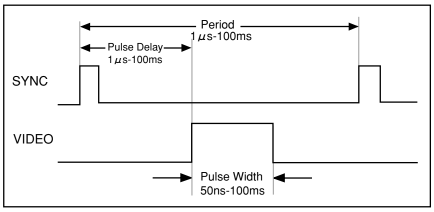
- ●パルスのパラメータがプログラム可能
- ●パルス繰り返し周波数PRFを可変
- ●シングルおよびダブルパルスの発生
- ●インターパルススペーシング
- ●パルス遅延量を可変

■ パルス発生器

Opt009とOpt002を組み合わせると、シングルまたはダブルのパルス化されたRFキャリアが出力されます。パルス幅は50ns～100msに、またダブルパルスの間隔は100ns～100msに設定することができます。本パルス発生器は2030シリーズの全周波数域にわたり－144dBm～＋13dBmのレベル範囲で使用することができます。

■ 出力制御

SYNC端子からトリガー信号を出力します。これはRFパルスの開始を示すものとして利用できます。RFをパルス化するのに外部トリガーを使用する場合は、同期出力は50ns遅延されます。VIDEO信号は正弦波を発生しますが、これはRFキャリアを変調するのに使います。このVIDEO信号は背面パネルのBNCコネクタから出力され、一定の立上り、立下り時間とパルス遅延、パルス幅およびパルス繰り返し率を持った正弦波です。



［Opt009仕様］

※仕様は以下の追加仕様を除き2030シリーズの標準仕様に準じます。

■ RF出力

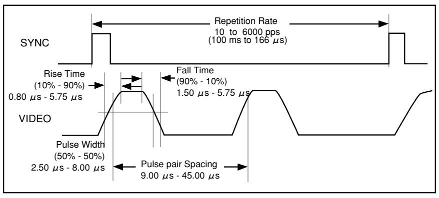
範囲	－144dBm ～＋13dBm
オーバーレンジ	＋19dBmまで（無校正）
確度	レベル誤差の増加分：±0.5dB
変調モード	単独の他、FM、φM、ワイドバンドFMでも使用可
立上がり時間	25ns（標準5ns）
パルス幅	50ns～100ms、分解能50ns
繰り返し率	1μs～100ms、分解能50ns
パルス遅延	1μ s～100ms（シングル） 100ns～100ms（ダブル）
分解能	50ns
トリガー遅延	50ns以下
確度	標準 2ns以下（全誤差）：標準25ns以下（外部トリガー使用時のジッタ）
オン・オフ比	70dB以上（標準値は80dB以上）

■ 制御

VIDEO出力	0～5V（0～2.5V、50Ω）
SYNC出力	0～5V（0～2.5V 50Ω） パルス幅：400ns
外部トリガー制御（PULSE入力）	BNCレベル＋5V、50Ω

DMEオプション(Opt010)

DMEは地上の基準点からの直線距離を正確かつ連続的な情報として航空機に与えるための装置です。2030シリーズ(Opt006付)にOpt010を追加すると、このDME受信機の試験に必要な信号を発生することができるようになります。Opt010は2つの部分から構成されており、1つはダブルパルスを発生する内部パルス発生器で、もう1つは線形RF変調器です。この変調器はEUROCAE ED57に基づいて0.5MHzの帯域内でレベルが90%のガウス分布を発生します。前面パネルと背面パネルには外部トリガー、SYNC出力およびVIDEO出力のコネクタが用意されています。



■ 特長

●DMEガウス分布型ダブルパルスの発生
●パルスパラメータが可変
●ガウス分布のパルススペクトル
●同期出力とビデオ出力
●外部トリガー入力

■ DMEパルス発生器

本装置が発生するガウス分布型ダブルパルスは、パルス幅、立上り・立下り時間、パルス対の間隔およびパルス繰り返し率が可変できます。外部、内部のトリガー信号による制御が可能で、いずれの場合もパラメータはすべて可変できます。

■ DMEパルス変調器

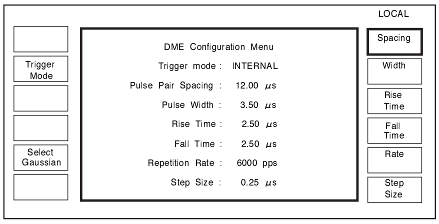
本装置が発生するガウス分布型ダブルパルスはDMEトランスミッタの全域960MHz~1215MHzにわたってRFキャリアを変調するのに使うことができます。キャリアが変調信号によって「イネイブル」または「ディスエイブル」となる標準型のパルス変調器と異なり、DME変調器はいかなる場合でもRF信号レベルを制御できます。したがって、EUROCAE ED57等のDMEに関する種々の規格に対応した仕様の厳しいスペクトルを発生できます。

■ メモリ

装置の校正に関する設定値はすべて不揮発性メモリの所定領域に記憶されます。このメモリは外部入力または前面パネルからの手動トリガー信号により、試験シーケンスを瞬時に呼び出すことができます。

■ 出力制御

SYNCとVIDEOの2出力が用意されています。SYNC出力には内部で発生するパルスと外部トリガーにより50ns遅れたパルスのいずれかを出力できます。VIDEO出力はガウス分布型矩形波によるRFキャリアの変調に使用します。



■ Opt006アビオニクスオプションとの併用

DMEオプションは従来のアビオニクスオプションとは本来補完的なものでVOR、ILS、マーカビーコン、ADおよびSEL-CALを含んでいます。Opt006アビオニクスオプションはアビオニクス無線受信機の保守には欠かせないもので、ILSやVORシステムの試験に適した動作モードを持っています。さらにこのOpt006を使うとマーカビーコン、SELCAL受信機およびADF(自動方位測定器)を効率良く試験できます。つまりOpt006とOpt010を併用すれば、全アビオニクスシステム、つまりサーベイランス・アラーム・モニタおよび受信機の試験に適したシステムを簡単に構築することが可能になります。

[Opt010仕様]

※下記を除いた仕様は2030シリーズ信号発生器の標準仕様に準じます。

■ キャリア周波数

範囲	960~1215MHz

■ RFレベル

範囲	−110~+10dBm
確度	標準モードの確度±0.5dB

■ DMEパルス発生

パルス特性	ダブルパルス、ガウス分布型
パルス幅	2.5~8.0μs
立上り・立下り時間	0.80~5.7μs(立上り) 1.5~5.7μs(立下り)
パルスペア間隔	9.00~45.00μs 分解能 50ns
繰り返し率	10~6000pp/s (100ms~166.65μs)
確度	標準2ns以下(全誤差) 標準25ns以下(外部トリガー使用時のジッタ)

■ DMEパルス変調

オン・オフ比	80dB以上
パルスペアレベル確度	±0.5dB

■ 出力制御

SYNC出力	0~5V(0~2.5V、50Ω) 50Wコネクタ、パルス幅400ns
VIDEO出力	0~5V(0~2.5V、50Ω)

■ 入力制御

トリガー入力	0~5V

仕　様
Specifications

搬送波(キャリア)周波数

範 囲　10kHz～1.35GHz(2030／2040)
10kHz～2.7GHz(2031／2041)
10KHz～5.4GHz(2032／2042)

設 定　押しボタンによる数値入力、増加及び減少ボタン、又は連続可変つまみ

表示　記号付11桁

分解能　0.1Hz

確 度　周波数基準に同じ

位相調整　搬送波(キャリア)位相を約1.4°(π／128rad)ずつ連続可変つまみで増減可能

RF出力

範 囲　－144dBm～＋13dBm(2030／2040)
－144dBm～＋19dBm(2030／2040にOption003付き)
－144dBm～＋13dBm(2031／2041)
－144dBm～＋13dBm(2032／2042)、4GHz以上は40℃以上にて0.1dB／℃で低減
AMでは最大出力は変調度により減少し、最大変調度で＋7dBm(Option003付きでは最大変調度で＋13dBm)

選 択　押しボタンによる入力。増減ボタンと連続可変つまみによる変化
単位はμV、mV、V開放端(emf)又は終端(PD)、1μV、1mV開放端(emf)又は終端(PD)に対する相対値dB、dBm。dBと電圧の変換は単位ボタンを押して可能。

指 示　記号付き4桁

分解能　0.1dB

最大レベル拡大　代表値＋19dBmまでレベル調整可能(Option003付きは代表値＋25dBm)にすることが出来る。

連続可変範囲拡張　18dBまで瞬断なしにレベルの連続制御可能。

確 度　周囲温度23℃±5℃にて

搬送波キャリア周波数範囲	1.35GHz以下	1.35GHz～2.7GHz	2.7GHz～5.4GHz
＞－127dBm	±0.85dB	±1.0dB	－
＞－100dBm	±0.85dB	±1.0dB	±1.5dB
＞－50dBm	±0.85dB	±1.0dB	±1.5dB
＞＝ 0dBm	±0.50dB	±0.7dB	±1.0dB

2030及び2040のOption003付きは－127dBmより大きい出力レベルで±1.2dB

VSWR　0dBm以下の出力レベルにて
1.25:1以下(2.2 GHz以下、19.1dB以上の反射損失)
1.4:1以下 (2.7 GHz以下、15.6dB以上の反射損失)
1.5:1以下 (5.4GHz以下、14dB以上の反射損失)

出力保護　5:1までのVSWR源から50Wまでの逆電力に対して電気的引き外し

出力コネクタ　公称値50Ω、N形

スペクトル純度　RFレベル＋7dBm以下で

高調波　2030／2031／2040／2041
－30dBc以下(1GHz以下の搬送波(キャリア))
－27dBc以下 (2.7GHz以下の搬送波(キャリア)
2030／2040(Option003付き)
－27dBc以下(1.35GHz以下の搬送波(キャリア)
2032、2042
－25dBc以下(5.4GHz以下の搬送波(キャリア)

低調波　－90dBc以下 (1.35GHz以下)
－40dBc以下 (2.3GHz以下)
－30dBc以下 (5.4GHz以下)

高調波と低調波以外　2030シリーズ及び2040シリーズのnormal mode時：
－70dBc以下 (搬送波(キャリア)からの3kHz以上離れた点で5.4GHzまで)
◎2040シリーズのlow noise mode (低雑音) 時：
－70dBc以下(21.09375MHz以下)
－90dBc以下(21.09375MHz～2.7GHz)
－84dBc以下(2.7GHz～5.4GHz)

残留FM　2030シリーズ及び2040シリーズのnormal mode時：
7Hzrms偏移以下(搬送波(キャリア)470MHzで、0.3kHz～3.4kHzの帯域で)
◎2040シリーズのlow noise mode (低雑音) 時：
0.3Hz rms 偏移以下(搬送波(キャリア)1GHzで、0.3kHz～3.4kHzの帯域で)

SSB位相雑音　2030シリーズ及び2040シリーズのnormal mode時：
－116dBc／Hz以下(代表値－122dBc／Hz、470MHzの搬送波(キャリア)から20kHz離れた点で)
◎2040シリーズのlow noise mode (低雑音)：

搬送波周波数範囲	位相雑音 (dBc/Hz) 搬送波周波数から離れた周波数			
	10Hz	100Hz	1kHz	20kHz
1.35GHz以下	－32	－75	－115	－140
675MHz以下	－32	－81	－121	－140
337.5MHz以下	－32	－87	－121	－140
168.7MHz以下	－32	－92	－127	－143
84.3MHz以下	－32	－96	－131	－143
42.1MHz以下	－32	－96	－131	－143
21MHz以下	－32	－82	－127	－140

RF漏洩　0.5μV(搬送波(キャリア)周波数出力に遮蔽した50Ωを接続し、直径25mmの2回巻きコイルを50Ωで終端して本体から25mm離れた点で測定)

振幅変調(AM)上の周波数変調(FM)
代表値100Hz以下(搬送波(キャリア)周波数500MHz、変調周波数1kHz、変調度30%にて)

振幅変調(AM)上の位相変調(ϕM)
代表値0.1rad以下(搬送波(キャリア)周波数500MHz、変調度30%で、変調速度10kHz以下にて)

変調形態

単一　周波数変調(FM)、広帯域周波数変調(FM)、位相変調(ϕM)、振幅変調(AM)又はパルス変調(別注文)

2重　変調方式の違う独立した2信号(例 周波数変調(FM)と一緒に振幅変調(AM))

複合　変調方式の違う独立した2信号(例 第2の周波数変(FM2)と一緒の第1の周波数変調(FM1))

2重複合　4つの独立した信号になる2重状態と複合状態の組み合わせ(例 第2の振幅変調(AM2)と一緒の第1の振幅変調(AM1)と第2の周波数変調(FM2)と一緒の第1の変調(FM1))

●周波数変調

偏 移　2030シリーズ及び2040シリーズのnormal mode時：
0～1MHz 尖頭 (ピーク) 偏移
(21.09375MHz以下の搬送波 (キャリア) 周波数)
0～搬送波 (キャリア) の1% 尖頭 (ピーク) 偏移
(21.09375MHzを越える搬送波 (キャリア) 周波数)
◎2040シリーズのlow noise mode (低雑音) 時：

搬送波周波数範囲	偏移限度
2.7GHz～5.4GHz	200.0kHz
1.35GHz～2.7GHz	100.0kHz
675MHz～1.35GHz	50.0kHz
337.5MHz～675MHz	25.0kHz
168.75MHz～337.5MHz	12.5kHz
84.375MHz～168.75MHz	6.25kHz
42.1875MHz～84.375MHz	3.125kHz
21.093752MHz～42.1875MHz	1.0625kHz
21.09375MHz	6.25kHz

設 定	押しボタン入力、増減ボタン又は連続可変つまみで変化
指 示	記号付き3桁
表示分解能	1Hz又は1桁の大きい方
確度（1kHz 内部変調）	指示の±5%±10Hz（残留FMを除く） ◎2040シリーズのlow noise mode（低雑音）時： 指示の±6%±1Hz（残留FMを除く）
確度（1kHz 外部変調）	指示の±5%±10Hz（残留FMを除く） ◎2040シリーズのlow noise mode（低雑音）時： 指示の±6%±1Hz（残留FMを除く） 自動レベル制御（ALC）を外して、正弦波1kHz、1Vの入力にて校正
1dB 帯域幅	DC～300kHz （DC結合） 10Hz～300kHz（AC結合）代表値500kHz ◎2040シリーズのlow noise mode（低雑音）時： 100kHzまで
3dB 帯域幅	代表値1MHz以上 外部FSK信号を受けられる。
搬送波（キャリア）のずれ	±（1Hz＋設定偏移の 0.1%） 直流周波数変調（DC FM）状態でゼロ点補正機能を使った後。
歪み	外部変調で自動レベル制御（ALC）機能を外して 最大偏移で3%以下（20kHz以下の変調周波数で） 最大偏移の10%で0.3%以下（20kHz以下の変調周波数で）
変調源	内部低周波（LF）発生器又は前面パネルからの外部
群遅延	1μs以下、3kHz～500kHz ◎2040シリーズのlow noise mode（低雑音）時： 3μs以下、3kHz～250kHz

●広帯域周波数変調

偏 移	後面のBNC入力で外部変調信号で最大偏移まで可能 偏移を3dBずつ制御し、1Vrms正弦波に等しい偏移を表示
指 示	記号付き3桁
表示分解能	1Hz又は1桁の大きい方
設 定	押しボタン入力。感度は3dBずつの制御で必要な値に最も近い偏移値を表示
入力レベル	指示している偏移に対して1Vrms
確度	周波数変調（FM）と同じ
3dB 帯域幅	代表値10MHz（直流（DC）、交流（AC）共） ◎2040シリーズのlow noise mode（低雑音）時： 代表値250kHz（直流（DC）、交流（AC）共）
変調源	後面からの外部（インピーダンス50Ω）
群遅延	0.5μs以下、3kHz～10MHz

●位相変調（normal mode時のみ）

偏移	0.01radずつ0～10rad
設 定	押しボタン入力、増減ボタン又は連続可変つまみで変化
指 示	記号付き3桁
確度（1kHz）	指示の±5%以下（残留位相変調を除く）
3dB 帯域幅	100Hz～10kHz
歪み	3%以下（1kHzの変調速度で最大偏移で）
変調源	内部低周波（LF）発生器又は前面パネルからの外部

●振幅変調	1GHz以下の搬送波（キャリア）周波数 （Option 003付きでは＋13dBm以下の出力にて）
範囲	0.1%ずつ0～99.9%
設 定	押しボタン入力、増減ボタン又は連続可変つまみで変化
指 示	記号付き3桁
確度（1kHz）	設定の±4%±1%、5.4GHzまで使用可能
歪み	1kHzの変調速度に対して 1%以下（変調度30%以下にて） 3%以下（変調度80%以下にて）
変調源	内部低周波（LF）発生器又は前面パネルからの外部
外部変調確度	自動レベル制御（ALC）を解除して正弦波1.0Vrmsに対して校正
外部変調 1dB帯域幅	自動レベル制御機能（ALC）を外して DC～30kHz（直流（DC）結合） 10Hz～30kHz（交流（AC）結合） 代表値50kHz以上 2040シリーズのlow noise mode 1（低雑音）では 代表使用可能帯域幅DC～1.5kHz

●変調発振器

周波数範囲	0.1Hz～500kHz
設 定	押しボタン入力、増減ボタン又は連続可変つまみで変化
指 示	記号付き7桁
分解能	0.1Hz
周波数確度	周波数標準に同じ
歪み	0.1%以下（20kHz以下の正弦波にて）
正弦波以外の波形	100kHzまでの三角波 2kHzまでの方形波（Option 006アビオニクス又はOption 008RF特性形成機能と複合掃引（スイープ）付きにて）
制御トーン	EIA、ZVEI1、ZVEI2、DZVEI、CCIR、EURO1、EEA、NATEL及びDTMF標準に合う順次（16トーンまで）又は副可聴（サブオーディブル）制御トーンを発生可能 任意のトーンを創造し、保存することが可能。 第2変調発振器（Option 001）が必要。

外部変調

前面パネルのEXT MOD1とEXT MOD2の2つのBNCコネクタの独立入力
1Vrms入力に対して校正
入力インピーダンス 100kΩ

変調自動レベル制御（ALC）

EXT MOD1とEXT MOD2の変調入力のレベルを自動レベル制御機能（ALC）で制御

レベル範囲	0.7Vrms～1.4Vrms正弦波
歪み	追加歪み0.1%以下（20kHzまでの1Vrmsで） 代表値50kHzまで0.1%以下
1dB帯域幅	代表値10Hz～500kHz

低周波（LF）出力

前面パネルコネクタ。内部変調発振器又は監視している内部変調信号経路の信号を出力することが出来ます。

設 定	押しボタン入力、増減ボタン又は連続可変つまみで変化
指 示	記号付き7桁の周波数と記号付き4桁のレベル
レベル	100μVrms～5Vrms（600Ω以上の負荷に） 100μVrms～1.4Vrms（50Ω以上の負荷に）
コモンモード電圧	最大±0.5V
出力インピーダンス	5.6Ω
レベル確度（1kHz）	10kΩ以上の負荷インピーダンスで ±5%（50mV以上のレベル） ±10%（500μV～50mVのレベル）
周波数特性	代表値±1dB以下（0.1Hz～300kHz）

掃引（スイープ）

設定	開始値と停止値 段数（変化させる個数）
1段当たりの時間	1ms～20s
ランプ状波形出力	後面BNCコネクタから0V～10V変化する掃引（スイープ）に同期したランプ状波形
マーカ	規定量になった時に5つの周波数又はレベルの任意のマーカを出力 後面パネルBNCに0V～＋5Vを出力（インピーダンス600Ω）
トリガ	後面パネルのBNCコネクタを0Vにするか、短絡すれば掃引を開始するか出力を1段変化（掃引）する。コネクタは内部で＋5Vに10kΩでプルアップ。

周波数標準

周波数	10MHz
温度安定度	0℃～50℃にて$\pm 5\times 10^{-8}$
予熱時間	20℃にて電源を入れてから10分以内に最終周波数の$\pm 2\times 10^{7}$
エージングレート	$\pm 2\times 10^{-7}$／年、1月連続使用後$\pm 5\times 10^{-10}$／日
出力	後面BNCコネクタに1、5、10MHz、50Ωの負荷に2Vp-p

GPIB

GPIBインターフェース付き。電源スイッチ以外の全機能の遠隔制御を行うことが出来ます。IEEE488.2で定義している次のサブセットに適合します。

機能	SH1、AH1、T6、TE0、L4、LE0、SR1、RL1、PP0、DT1、C0、E2

電磁界

保護要求EEC協議会指針89／336／EECに適合します。
次の標準に規定している限界に適合します。
EN55011 Class B、EN 50082-1、EN 60555-2、CISPR 11、IEC801-2、3、4、IEC555-2

安全

IEC348に適合します。　UL1244認定

使用範囲

温度	0℃～＋55℃
湿度	40℃にて93%まで

保存及び輸送条件

温度	－40℃～＋71℃
湿度	40℃にて相対湿度93%まで
気圧	海抜4600m相当

電源

90V～115V、105V～132V、188V～242V、216V～265V
45Hz～400Hz
120VA～180VA（版数（Version）と付属品による）

校正周期

2年間

寸法と質量

前面パネルの取っ手以外の全突起を含む。
425mm（幅）×152mm（高さ）×525mm（奥行き）
約16.5kg（2030シリーズ）、約21kg（2040シリーズ）

標準添付アクセサリ

電源コード、取扱説明書（和文／英文）、CD-ROM

オーダリング・インフォメーション
Ordering Information

本体

2030	10kHz～1.35GHz
2031	10kHz～2.7GHz
2032	10kHz～5.4GHz
2040	10kHz～1.35GHz（ローノイズ）
2041	10kHz～2.7GHz（ローノイズ）
2042	10kHz～5.4GHz（ローノイズ）

別注文オプション　注:工場取付けとなりますので、発注時にご指定ください

Opt001	第2内部変調発振器
Opt002	パルス変調（Opt105ー低速立上り・立下りパルス変調オプション）
Opt003	＋19dBm出力レベル（2030と2040のみ）
Opt005	GMSK Bt 0.3変調（2030と2031のみ）
Opt006	アビオニクス（Opt001が必要、Opt003 との共用は不可）
Opt008	RFプロファイルと複合スイープ
Opt009	内部パルス発生器（2030シリーズのみ、また Opt002が必要）
Opt010	DMEオプション（2030シリーズのみ）（Opt001、Opt006が必要。Opt003、Opt005との共用は不可）
Opt12	電子アッテネータ（2030、2031、2040、2041のみ。Opt3、Opt10との共用は不可）
Opt105	低速立上り・立下り時間パルス変調オプション（Opt002と併用）
Opt112	外部変調 2入力 600Ω

●当社はAeroflex International Limitedの日本総代理店です。
IFR.Ltd（旧マルコーニ・インスツルメンツ社）は2003年8月Aeroflex International Limitedに社名変更しました。
●技術的なお問合わせは国際部門　海外商品営業課まで
〒224-0023　横浜市都筑区東山田1-1-3
TEL 045-593-7580　FAX 045-593-7571

Internet　http://www.kikusui.co.jp/

■輸出規制について
このカタログの製品は、日本国政府の定める輸出許可ならびに関連する規制・法令による輸出規制対象製品です。国外への持出し、また輸出をされる場合には、監督官庁の定める所定の手続きが必要となりますので、事前に弊社営業所までご相談下さい。

【ご注意】■仕様、デザインなどは改善等の理由により、予告なく変更する場合があります。■諸事情により名称や価格の変更、また生産中止となる場合があります。■ご注文、ご契約の際の不明点等については弊社営業までご確認ください。また、ご確認のない場合に生じた責任、責務については負いかねることがあります。あらかじめご了承ください。■当社の製品の多くは、日本国政府の定める輸出許可ならびに関連する規制・法令による輸出規制対象製品です。国外への持出し、また輸出をされる場合には、監督官庁の定める所定の手続きが必要となりますので、事前に弊社営業所までご相談下さい。■カタログに記載されている会社名、ブランド名は商標または登録商標です。■カタログに記載されている弊社製品は、使用に当たっての十分な知識を持った監督者のもとでの使用を前提とした業務用機器・装置であり、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。■印刷の都合上、カタログに記載されている写真と現品に色・質感等での差異がある場合があります。■このカタログの内容について正確な情報を記載する努力はしておりますが、万一誤植、誤記等などのお気付きの点がございましたら、弊社営業所までご一報ください。

KIKUSUI 菊水電子工業株式会社

本社・技術センター	〒224-0023	横浜市都筑区東山田1-1-3	TEL.(045)593-0200
首都圏東営業所	〒224-0023	横浜市都筑区東山田1-1-3	TEL.(045)593-7530
首都圏南営業所	〒224-0023	横浜市都筑区東山田1-1-3	TEL.(045)593-7530
東北営業所	〒981-3133	仙台市泉区泉中央3-19-1リシュルーブルST	TEL.(022)374-3441
東関東営業所	〒310-0911	水戸市見和3-632-2	TEL.(029)255-6630
北関東営業所	〒372-0026	伊勢崎市宮前町215-1	TEL.(0270)23-7050
東海営業所	〒465-0097	名古屋市名東区平和が丘2-143	TEL.(052)774-8600
関西営業所	〒536-0004	大阪市城東区今福西6-3-13	TEL.(06)6933-3013
九州出張所	〒812-0039	福岡市博多区冷泉町7-19 NRビル	TEL.(092)263-3680

●2006年12月発行●2006122KJ81